Impact of the Solid Waste Disposal Sites on Geotechnical Properties of Soil – A Case Study of Soran City

Soran University (SUN)

تەوڕێز شعبان صوفی

This Master's thesis discussion is arranged by SUN's Engineering faculty, Civil Engineering Department (DCVE)

eng.soran.edu.iq

پوختە

شوێنەکانی فڕێدانی پاشماوە ڕەقەکان بریتین لە ناوچە تایبەتەکانی زەوی یان هەڵکەندن کە بۆ هەڵگرتنی پاشماوەی نیشتەجێبوون بەکاردەهێنرێن. ئەم شوێنانە دەتوانن تایبەتمەندییە جیۆتەکنیکییەکانی خاکەکە بگۆڕن. فڕێدانی نادروستی پاشماوە و بڵاوبوونەوەی شوێنی زبڵدانی کراوە لە هۆکارە سەرەکییەکانن کە کاریگەرییان لەسەر تایبەتمەندییە جیۆتەکنیکییە جیاوازەکانی خاک هەیە. لەم تێزەدا لێکۆڵینەوەیەکی تاقیکارییی گشتگیر ئەنجامدرا بۆ هەڵسەنگاندنی کاریگەری پاشماوە ڕەقەکان لەسەر تایبەتمەندییە جیۆتەکنیکییەکانی خاک و دیاریکردنی تایبەتمەندییە ئەندازیارییەکانی پاشماوە ڕەقەکان لە شاری سۆران لە هەرێمی کوردستان.

چەندین نمونەی خاک لە ناوچەی ژێرەوە و دەوروبەری ناوچەی فڕێدانی پاشماوە کۆکرانەوە بۆ ئەنجامدانی لێکۆڵینەوەیەکی جیۆتەکنیکی لە شوێنی زبڵدانەکە و تایبەتمەندییەکانی خاکی دەوروبەری. نمونەی خاکی کۆکراوە تاقیکردنەوەی جۆراوجۆریان بۆ کراوە لەوانە تاقیکردنەوەکانی شیکاری قەبارەی دانەوێلە، سنوورەکانی ئاتەربێرگ، کێشکردنی تایبەت، دیاریکردنی ناوەڕۆکی ئۆرگانی، شیکاری pH، هەڵسەنگاندنی پێکهاتەی کیمیایی، تاقیکردنەوەی پاڵەپەستۆ، هەڵسەنگاندنی ئاوسانی، تاقیکردنەوەی هێزی پاڵەپەستۆی قەتیس نەکراو (UCS)، و ڕێژەی هەڵگرتنی کالیفۆرنیا (CBR).

ئەنجامی تاقیکردنەوەکە دەریخست کە خاکەکانی شوێنی زبڵدانەکە لە ناوچەی لێکۆڵینەوەکەدا ڕەوتی زیادبوونی سنووری شلە (LL)، پێوەرەکانی پلاستیسیتی (PI، pH، ڕێژەی مادده ئۆرگانییەکان (OM)، ڕێژەی ئاوسانی، و ڕێژەی شێی گونجاو (OMC)یان نیشانداوە. بە پێچەوانەوە، بەهاکانی زۆرترین چڕی وشک (MDD)، کێشی تایبەت، UCS، و CBR ڕەوتی کەمبوونەوەی بەراورد بە خاکی سروشتی نیشان دا. سەرەڕای ئەوەش، ئۆکسیدی کیمیایی جۆراوجۆر واتە، K2O ،Al2O3 ،MgO، و Fe2O3 لە شوێنی زبڵدانەکەدا زیاتر بوون، جگە لە SiO2 کە چڕیی زیاتری لە خاکی سروشتیدا هەبوو. ئەم گۆڕانکاریانە دەگەڕێتەوە بۆ گۆڕانکاری لە تایبەتمەندییەکانی خاک لە شوێنەکانی فڕێدان کاتێک بەراورد کران بە شوێنە سروشتییەکان.

جگە لەمەش، چەندین نمونەی پاشماوە ڕەقەکانی شارەوانی (MSW) لە شوێنەکەدا کۆکرانەوە بۆ هەڵسەنگاندنی هەڵسوکەوتی بەهێزی. تاقیکردنەوەکانی ڕێژەی شێی سروشتی (NMC) و هێزی پەستانی قەتیس نەکراو (UCS) لەسەر نمونەکانی MSW ئەنجامدران. ئەنجامی تاقیکردنەوەکان ئاماژەیان بەوە کرد کە، لە ناوەڕاستی شوێنی زبڵدانەکەدا، MSW بڕی NMC بەرزتر و UCS کەمتری بە بەراورد بە لێوارەکان نیشانداوە. ئەم جیاوازییە ڕەنگە بگەڕێتەوە بۆ بوونی قەبارەیەکی زۆری پاشماوە لە ناوەڕاستی زبڵدانەکەدا. ئەم دۆزینەوانە ئەوە پیشان دەدەن کە MSW دەتوانێت سازش لەسەر بەهێزی و سەقامگیری خاک بکات.

المخلص

مواقع التخلص من النفايات الصلبة هي مناطق محددة من الأرض أو الحفريات المستخدمة لتخزين النفايات البلدية. يمكن لهذه المواقع تغيير الخصائص الجيوتقنية للتربة. يعد التخلص غير السليم من النفايات وانتشار المكبات المفتوحة من بين العوامل الأساسية التي تؤثر على الخصائص الجيوتقنية المختلفة للتربة. في هذه الأطروحة، تم إجراء بحث تجريبي شامل لتقييم تأثير النفايات الصلبة على الخواص الجيوتقنية للتربة وتحديد الخصائص الهندسية للنفايات الصلبة في مدينة سوران، إقليم كوردستان العراق.

تم جمع عدة عينات من التربة من المنطقة الواقعة أسفل منطقة التخلص من النفايات ومحيطها لإجراء فحص جيوتقني لموقع المكب وخصائص التربة المحيطة به. خضعت عينات التربة المجمعة لاختبارات مختلفة بما في ذلك تحليل حجم الحبوب، وحدود أتربيرج، والثقل النوعي، وتحديد المحتوى العضوي، وتحليل الرقم الهيدروجيني، وتقييم التركيب الكيميائي، واختبار الضغط، وتقييم التورم، واختبار قوة الضغط غير المحصورة (UCS)، ونسبة تحمل كاليفورنيا (CBR).

أظهرت نتائج الاختبار أن التربة في مكب النفايات في منطقة الدراسة أظهرت اتجاهات متزايدة في حد السائل (LL)، ومؤشر اللدونة (PI)، ودرجة الحموضة، ومحتوى المادة العضوية (OM)، ونسبة التورم، ومحتوى الرطوبة الأمثل (OMC). على العكس من ذلك، أظهرت قيم الكثافة الجافة القصوى (MDD)، الثقل النوعي، UCS، وCBR اتجاهات متناقصة مقارنة بالتربة الطبيعية. بالإضافة إلى ذلك، تم العثور على أكاسيد كيميائية مختلفة مثل MgO وAl2O3 وK2O وFe2O3 أعلى في مكب النفايات، باستثناء SiO2 الذي كان له تركيز أعلى في التربة الطبيعية. ويرجع هذه التغييرات إلى التغيرات في خصائص التربة في مواقع المكب بالمقارنة مع المواقع الطبيعية.

وبصرف النظر عن ذلك، تم جمع العديد من عينات النفايات الصلبة البلدية (MSW) في الموقع لتقييم سلوك قوتها. تم إجراء اختبارات محتوى الرطوبة الطبيعية (NMC) وقوة الضغط غير المحصورة (UCS) على عينات النفايات البلدية الصلبة. أشارت نتائج الاختبار إلى أنه في منتصف المكب، أظهرت النفايات البلدية الصلبة نسبة NMC أعلى وUCS أقل مقارنة بالحواف. وقد يعزى هذا الاختلاف إلى وجود كمية كبيرة من النفايات وسط المكب. تشير هذه النتائج إلى أن النفايات البلدية الصلبة يمكن أن تؤثر على قوة واستقرار التربة.

Abstract

Solid waste disposal sites are specific areas of land or excavation used to store residential waste. These sites can alter the geotechnical characteristics of the soil. Improper waste disposal and the prevalence of open dumpsites are of among the primary factors impacting various soil geotechnical characteristics. In this thesis, a comprehensive review and a series of the experimental investigation was conducted to assess the impact of solid waste on the geotechnical properties of soil and to determine the engineering properties of the solid waste in Soran city, Kurdistan Region of Iraq.

Several soil samples were collected from the area beneath and surrounding the waste disposal area to conduct a geotechnical investigation of the dumpsite and its surrounding soil properties. The collected soil samples underwent various tests including grain size analysis, Atterberg limits, specific gravity, organic content determination, pH analysis, chemical composition assessment, compaction testing, swelling evaluation, unconfined compression strength (UCS) testing, and California bearing ratio (CBR) tests.

The test results revealed that the soils at the dumpsite in the study area showed increasing trends in liquid limit (LL), plasticity index (PI), pH, organic matter (OM) content, swelling percentage, and optimum moisture content (OMC). Conversely, the values of maximum dry density (MDD), specific gravity, UCS, and CBR showed decreasing trends compared to the natural soil. Additionally, various chemical oxides i.e., MgO, Al2O3, K2O, and Fe2O3 were found to be higher at the dumpsite, except for SiO2 which had a higher concentration in the natural soil. These changes were attributed to alterations in soil properties at dumping sites when compared to that of the natural sites.

Apart from this, several municipal solid waste (MSW) samples were collected at the site to assess its strength behavior. Natural moisture content (NMC) and unconfined compressive strength (UCS) tests were conducted on the MSW samples. The test results indicated that, in the middle of the dumpsite, the MSW exhibited higher NMC and lower UCS compared to the edges. This difference may be attributed to the presence of a large volume of waste in the middle of the dumpsite. These findings suggest that MSW can compromise the strength and stability of soil.

ئەندامانی لیژنەی تاوتێکردن

ناو	نازناوی زانستی	زانکۆ	پلەی ئەندامیەتی
د. ڕزگار علی حمادی	یاریدەدەری پرۆفیسۆر	سەلاحەددین	سەرۆکی لیژنە
د. نجدت صبری ئاکرەیی	یاریدەدەری پرۆفیسۆر	دهۆک	ئەندام
د. بێستون جمعه نریمان	یاریدەدەری پرۆفیسۆر	سەلاحەددین	ئەندام
د. جمال اسماعیل کاک رسول	یاریدەدەری پرۆفیسۆر	سۆران	ئەندام و سەرپەرشتیاری یەکەم

About Soran University

Soran University (SUN) is located in the city of Soran, which is about a two-hour drive north-east of Erbil (Arbil, Hewlér), the capital of the Kurdistan Region of Iraq (KRIQ). The city is flanked by the famous Korek, Zozik, Henderén, and Biradost mountains. The medieval mountain village of Rewandiz (Rawanduz, رەواندز) is a stone-cast away, and the two cities share this lovely, harmonious upland. While waiting for its green, environmentally friendly building to be erected on a hilltop overlooking the cities of Soran and Rewandiz, its existing city campus has been meticulously set out to accommodate the lovely natural landscape. The new campus will be the first of its type, being walkable, balanced, powered by renewable energy, and compliant with all international environmental regulations. There are 5 Faculties in SUN; Faculty of Arts (FAAR), Faculty of Science (FSCN), Faculty of Education (FEDU), Faculty of Law, Political Science, and Management (FLAW/PSM), and Faculty of Engineering (FENG). Also, there is SUN research centre. Moreover, at SUN, there is a Language Center. SUN signed many Memoranda of Understandings (MoU) with many International Universities,

How to get here

Soran University (SUN) is located in the heart of the city of Soran. The main city campus is easily found on Google Maps for direction.